

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan mempunyai peranan penting untuk menyiapkan sumber daya manusia untuk pembangunan. Derap langkah pembangunan selalu diupayakan seiring dengan perubahan zaman. Indonesia sebagai negara berkembang terus berupaya untuk menyiapkan sumber daya manusia yang dapat memenuhi tantangan perubahan zaman, yaitu mereka yang memiliki kemampuan berpikir secara kritis, logis, sistematis, dan kreatif, sehingga mampu menghadapi berbagai tantangan kehidupan secara mandiri dengan penuh percaya diri.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memenuhi tujuan tersebut adalah dengan program pendidikan matematika, yang secara substansial dapat mendorong pengembangan kemampuan berpikir siswa. Suryadi (2012) menyatakan pengembangan kemampuan berpikir antara lain dapat dilakukan melalui matematika yang secara substansial memuat pengembangan kemampuan berpikir, yang berlandaskan pada kaidah-kaidah penalaran secara logis, kritis, sistematis, dan akurat. Oleh karena itu betapa pentingnya pendidikan matematika diberikan di sekolah, baik pada jenjang pendidikan dasar maupun pendidikan menengah.

Dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), dijelaskan bahwa mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik, mulai dari sekolah dasar, untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama. Kompetensi tersebut diperlukan agar peserta didik dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti, dan kompetitif.

Adapun tujuan umum pembelajaran matematika dalam KTSP yang tertuang dalam Permendiknas No.22 Tahun 2006, adalah agar peserta didik memiliki kemampuan untuk :

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep, dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah.
2. Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
3. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh.
4. Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.
5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Sejalan dengan tujuan pembelajaran matematika di atas, para ahli di bidang matematika merumuskan lima kemampuan matematis yang harus dikuasai oleh siswa dari tingkat dasar sampai menengah. Kelima kemampuan matematis tersebut adalah pemahaman konsep, penalaran, komunikasi, pemecahan masalah, dan memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan (Depdiknas, 2006).

Dalam kaitannya dengan tuntutan dan harapan pendidikan matematika, Sumarmo (2004) mengatakan pendidikan matematika pada hakekatnya mempunyai dua arah pengembangan, yaitu untuk memenuhi kebutuhan masa kini dan masa datang. Untuk kebutuhan masa kini, pembelajaran matematika mengarah pada pemahaman konsep-konsep yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah matematika dan ilmu pengetahuan lainnya, sedangkan untuk kebutuhan di masa yang akan datang, pembelajaran matematika mempunyai arti lebih luas, yaitu mengembangkan kemampuan bernalar, berpikir sistematis, kritis, dan cermat, menumbuhkan rasa percaya diri, dan rasa keindahan terhadap keteraturan sifat matematika, dan mengembangkan sikap objektif dan terbuka yang sangat diperlukan dalam kehidupan sehari-hari, serta untuk menghadapi masa depan yang selalu berubah. Dengan demikian pembelajaran matematika hendaknya mengembangkan proses dan keterampilan berpikir siswa.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) menetapkan pemahaman, pengetahuan, dan kemampuan matematis yang harus diperoleh siswa, mulai dari taman kanak-kanak hingga kelas 12. Standar isi pada NCTM memuat bilangan dan operasi, aljabar, geometri, pengukuran, analisis data, dan peluang yang secara eksplisit dijelaskan sebagai kemampuan yang harus dimiliki siswa dalam pembelajaran. Standar prosesnya memuat kemampuan pemecahan masalah, penalaran dan pembuktian, komunikasi, koneksi, dan representasi yang merupakan cara penting untuk memperoleh dan menggunakan pengetahuan (NCTM, 2000).

Dari uraian di atas, terdapat persamaan tujuan pembelajaran matematika dalam KTSP, NCTM dan pendapat para ahli, bahwa kemampuan pemahaman merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki dan dikembangkan oleh siswa dalam belajar matematika. Hal itu memberi pengertian bahwa materi-materi yang diajarkan kepada siswa bukan hanya sekedar hapalan. Namun dengan pemahaman, siswa dapat lebih mengerti konsep matematika yang dipelajari. Seperti dalam taksonomi Bloom (Suherman, 2003), kemampuan pemahaman (*comprehension*) dikategorikan ke dalam jenjang kognitif kedua dari 6 kategori jenjang kognitif tersebut, yaitu pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi. Kategori pemahaman menggambarkan suatu pengertian di mana siswa mampu mengkonstruksi makna dari pesan pembelajaran, baik yang bersifat lisan, tulisan maupun grafis, yang disampaikan melalui pengajaran, buku, atau layar komputer.

Kemampuan pemahaman matematis penting untuk dimiliki siswa, karena kemampuan tersebut merupakan prasyarat seseorang untuk memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis. Ketika seseorang belajar memahami konsep-konsep matematika, saat itulah orang tersebut mulai merintis kemampuan-kemampuan berpikir matematis yang lainnya, salah satunya adalah kemampuan pemecahan masalah. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Sumarmo (2003) yang menyatakan pemahaman matematis penting dimiliki siswa, karena diperlukan untuk menyelesaikan masalah matematika, masalah dalam disiplin ilmu lain, dan masalah dalam kehidupan sehari-hari, yang merupakan visi pengembangan

pembelajaran matematika untuk memenuhi kehidupan masa kini. Turmudi (2009) menyatakan siswa harus belajar matematika dengan pemahaman membangun pengetahuan baru secara aktif dari pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki siswa sebelumnya. Belajar matematika dengan pemahaman akan menjadikan siswa mampu menerapkan prosedur, konsep-konsep dan proses matematika.

Akan tetapi, fakta saat ini menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman siswa dalam pembelajaran matematika masih belum memuaskan. Wahyudin (Bano, 2012) mengemukakan hasil penelitian terhadap siswa SMP di Kota Bandung menunjukkan hanya sebagian kecil siswa yang memiliki kemampuan pemahaman yang cukup. Selain itu, beberapa penelitian menunjukkan bahwa rata-rata hasil kemampuan pemahaman siswa masih berkisar di bawah 50 % dari skor ideal (Kurnaeni, 2011; Rahmah, 2012; Mariana, 2012; Yusmanita, 2012).

Salah satu penyebab rendahnya kemampuan pemahaman adalah proses pembelajaran yang dilaksanakan. Selama ini pembelajaran matematika di sekolah pada umumnya masih menggunakan pembelajaran konvensional. Pada pelajaran matematika, siswa masih kurang terlibat secara aktif dalam kegiatan pembelajaran. Pembelajaran yang berlangsung masih bersifat *teacher centered*. Guru tampak sangat mendominasi dalam menentukan semua kegiatan pembelajaran (Suherman, dkk., 2003). Guru menyampaikan materi, memberikan contoh soal dan latihan soal yang sifatnya rutin serta diakhiri dengan memberikan tugas rumah. Aktivitas pembelajaran yang dilaksanakan seperti itu mengakibatkan terjadinya proses penghafalan konsep dan prosedur, dan pemahaman konsep matematika yang rendah, sehingga siswa tidak dapat menggunakannya dalam menyelesaikan permasalahan yang bersifat kompleks, siswa menjadi robot yang harus mengikuti aturan atau prosedur yang berlaku sehingga terjadi pembelajaran mekanistik, tidak terjadi pembelajaran yang bermakna (Usdiyana, 2009).

Pendapat yang sama juga dikemukakan oleh Rif'at (2001), kegiatan belajar seperti sekarang ini membuat siswa cenderung belajar menghafal dan tanpa memahami atau tanpa mengerti apa yang diajarkan oleh gurunya. Kondisi seperti ini sering tidak disadari oleh guru matematika dalam proses pembelajaran yang lebih dikenal dengan sebutan *rote learning*. Selain itu, menurut Yusmanita

(2012), hal yang menyebabkan rendahnya kemampuan matematis siswa adalah karena siswa kurang bisa mengaitkan materi yang sudah dipelajari sebelumnya dan juga karena terbiasa mengerjakan soal yang sederhana saja.

Permasalahan ini merupakan tantangan yang harus diatasi dan dicari bagaimana solusinya agar pembelajaran matematika dapat menarik minat siswa dan dapat mengembangkan kemampuan berpikir mereka. Diperlukan berbagai upaya supaya pembelajaran dapat mengembangkan kemampuan pemahaman siswa.

Telah banyak penelitian dengan berbagai metode atau pendekatan yang dipilih sebagai usaha perbaikan proses pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan pemahaman siswa, di antaranya oleh Yenni, Suryadi dan Kusnandi (2012) melalui pembelajaran kooperatif tipe TGT, Ruhyadi dan Nurlaelah (2013) melalui pembelajaran kooperatif tipe STAD, serta Anggraeni dan Sumarmo (2013) melalui pendekatan kontekstual dan strategi *formulate-share-listen-create* (FSLC). Semua penelitian tersebut menunjukkan hasil bahwa peningkatkan kemampuan pemahaman siswa dengan metode atau pendekatan yang dipilih lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Selain kemampuan pemahaman, kemampuan *visual thinking* juga penting untuk diperhatikan, karena *visual thinking* dapat menjadi sumber alternatif bagi siswa bekerja dalam matematika. Visualisasi merupakan bagian penting yang dibutuhkan dalam pengajaran matematika untuk mengembangkan kemampuan berpikir dan pemahaman matematis. Hal ini terlihat dalam beberapa hasil penelitian yang membahas keuntungan menggunakan *visual thinking* dalam meningkatkan pemahaman matematika, menyelesaikan masalah, serta dalam proses pembuatan koneksi (Hadarmard dalam Thornton, 2001; Thornton, 2001; Wilson, P., Cooney, T., & Stinson, D., 2005).

Menurut Van Hiele (Suherman, dkk., 2003) terdapat 5 tahap belajar dalam geometri, yaitu tahap pengenalan (visualisasi), tahap analisis, tahap pengurutan, tahap deduksi dan tahap akurasi. Kemampuan visualisasi merupakan kemampuan paling dasar, sehingga kemampuan pemahaman konsep akan dipengaruhi oleh kemampuan visualisasi dan ini merupakan hubungan sebab akibat, artinya

kemampuan visualisasi yang tinggi akan menyebabkan pemahaman konsep yang tinggi atau sebaliknya. Hasil penelitian Dwirahayu (2012) menyatakan bahwa ada keterkaitan antara kemampuan visualisasi dan pemahaman konsep, di mana kemampuan visualisasi siswa memberi pengaruh terhadap pemahaman konsep, meskipun pengaruhnya sangat kecil yaitu 0,132.

Selanjutnya, lemahnya kemampuan *visual thinking* juga akan menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah matematis, karena itu peningkatan kemampuan *visual thinking* sangat penting untuk membantu siswa dalam menyelesaikan masalah matematis. Modelminds (2012) menyebutkan 10 alasan mengapa *visual thinking* penting dalam menyelesaikan masalah yang kompleks, yaitu: (1) *Visual thinking* membuat masalah kompleks mudah dipahami; (2) Hasil visualisasi suatu masalah yang kompleks, menjadi mudah dalam berkomunikasi dan bagi orang lain untuk menyelesaikannya; (3) *Visual thinking* membantu orang berkomunikasi lintas budaya dan rintangan bahasa; (4) *Visual thinking* membuat komunikasi dari sisi emosional masalah kompleks menjadi lebih mudah; (5) Visualisasi membantu memfasilitasi penyelesaian masalah non-linier; (6) Visualisasi dari suatu masalah memungkinkan orang untuk berpikir bersama dengan masing-masing ide lain dengan menciptakan bahasa bersama; (7) Pemetaan visual suatu masalah dapat membantu untuk melihat kesenjangan di mana solusinya dapat ditemukan; (8) Visualisasi membantu orang untuk mengingat, membuat ide-ide konkret dan kemudian pada akhirnya menciptakan hasil yang lebih akurat; (9) *Visual thinking* dapat memberi gambaran yang penting belajar dari kesalahan-kesalahan; (10) Visualisasi berfungsi sebagai motivasi terbesar untuk mencapai tujuan.

Pentingnya visualisasi dalam menyelesaikan masalah, juga dikemukakan oleh Rif'at (2001), untuk menyelesaikan masalah matematika, selain sajian analitik, juga diperlukan sajian visual. Walaupun sajian visual telah digunakan dalam pembelajaran, sajian tersebut terutama diperankan sebagai alat bantu, sehingga penyelesaian masalah tetap dikerjakan secara analitik. Dengan demikian diperlukan pembelajaran matematika di mana sajian visual bukan sekedar digunakan sebagai alat bantu, tetapi secara bersamaan juga berperan sebagai

strategi dan alat berpikir dalam menyelesaikan masalah, khususnya masalah–masalah yang berciri visual serta dapat divisualkan.

Dari uraian di atas, terlihat bahwa pemahaman dan *visual thinking* merupakan kemampuan penting yang harus dimiliki siswa untuk dapat menyelesaikan masalah matematis, karena itu dalam melaksanakan pembelajaran matematika guru harus memberi kesempatan kepada siswa untuk belajar dengan aktif, agar kemampuan pemahaman dan *visual thinking* siswa dapat berkembang dengan baik. Pembelajaran matematika harus dapat merangsang siswa untuk mencari sendiri (*exploration*), untuk melakukan penyelidikan sendiri (*inquiry*), untuk melakukan pembuktian (*proof*) terhadap suatu dugaan (*conjecture*) yang mereka buat, kemudian berusaha untuk mencari tahu jawaban atas pertanyaan teman atau gurunya (Turmudi, 2010).

Sejalan dengan pikiran tersebut di atas, menurut Sumarmo (2004), guru matematika hendaknya menguasai kumpulan pengetahuan masa lalu yang kemudian diteruskan kepada peserta didik, dan juga menguasai proses, pendekatan dan metode matematika yang sesuai, sehingga mendukung peserta didik berpikir kritis, menggunakan nalar secara efektif dan efisien, serta menanamkan benih sikap ilmiah, disiplin, bertanggung jawab, keteladanan, dan rasa percaya diri disertai dengan iman dan taqwa. Dengan demikian, guru harus berusaha melakukan pembelajaran dengan berbagai pendekatan dan metode yang melibatkan siswa secara aktif dan memfasilitasi siswa, sehingga dapat mengembangkan kemampuan siswa secara maksimal.

Salah satu alternatif pendekatan pembelajaran yang dapat dilakukan adalah pendekatan pembelajaran seperti yang diamanahkan dalam Kurikulum 2013, yaitu pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik mengembangkan proses pembelajaran supaya siswa dapat mengembangkan pengetahuan, kemampuan berpikir dan keterampilan psikomotor melalui interaksi langsung dengan sumber belajar yang dirancang. Dalam pembelajaran pendekatan saintifik, siswa melakukan kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi atau menganalisis, dan mengkomunikasikan apa yang sudah ditemukan dalam kegiatan analisis (Permendikbud, 2013).

Seiring dengan perubahan yang terjadi pada abad 21 yang ditandai dengan berkembangnya teknologi informasi yang sangat pesat, menuntut pula perubahan paradigma pembelajaran. Dalam uji publik Kurikulum 2013, disebutkan mengenai pergeseran paradigma belajar dengan mempertimbangkan beberapa ciri abad 21 serta penerapan model pembelajaran yang sesuai. Berikut beberapa ciri abad 21 dan model pembelajaran yang menyesuaikan: 1) Informasi: Informasi pada waktu sekarang ini sudah sangat berlimpah dan tersedia luas kapan dan dimana saja, terutama melalui media digital. Pada saat sekarang ini sudah bukan waktunya informasi didominasi oleh guru. Peserta didik dapat memperoleh informasi dari berbagai sumber, guru hendaknya menjadi motivator yang memotivasi peserta didik untuk mencari tahu serta menjadi mentor dalam upaya memperoleh informasi yang benar dan kredibel; 2) Komputasi: Berkembangnya perangkat teknologi memungkinkan mesin melakukan pekerjaan komputasi dengan lebih cepat dan akurat. Pembelajaran hendaknya diarahkan untuk merumuskan masalah (menanya) tidak hanya sekedar menyelesaikan masalah (menjawab); 3) Otomasi: Pekerjaan yang sifatnya rutin dan berulang-ulang dengan prosedur yang sudah baku semakin lama akan digantikan oleh mesin. Pembelajaran hendaknya diarahkan untuk tak sekedar berpikir mekanistik (rutin) tapi lebih kepada berpikir analitis (pengambilan keputusan). Saat ini mesin atau komputer masih kalah jauh dengan kemampuan manusia berpikir analitis; 4) Komunikasi: Pekerjaan-pekerjaan di abad 21 memerlukan adanya komunikasi yang kompleks serta adanya kolaborasi dan kerjasama dalam menyelesaikan masalah. Komunikasi dan kolaborasi juga tak sekedar bekerja dalam kelompok yang kecil dan lokal tapi bisa jadi dalam skala yang besar dan global. Pembelajaran hendaknya diarahkan kepada melatih kemampuan berkomunikasi dan berkolaborasi dengan baik (Kemdikbud, 2013).

Memperhatikan ciri-ciri pembelajaran abad 21 yang diuraikan di atas, dalam pembelajaran guru hendaknya menjadi motivator dan mentor bagi siswa untuk memperoleh informasi; menggunakan teknologi; dan melatih kemampuan siswa dalam berkomunikasi dan berkolaborasi dengan baik.

Dalam Kurikulum 2013, Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) tidak lagi menjadi pelajaran tersendiri, tetapi TIK digunakan sebagai sarana atau media pembelajaran semua mata pelajaran. Oleh karena itu, seorang guru yang profesional dituntut untuk mampu mengatasi perkembangan itu dengan melakukan inovasi-inovasi dalam pembelajaran, baik terkait dengan pendekatan, model, media, strategi dan lain-lainnya dengan menggunakan TIK.

NCTM memberi perhatian terhadap pentingnya teknologi, karena teknologi merupakan sarana yang penting untuk mengajar dan belajar matematika, karena matematika diajarkan dengan cara yang berbeda, teknologi memperluas matematika yang dapat diajarkan dan meningkatkan belajar siswa. Siswa dapat pemahaman berbeda yang menyenangkan dan dapat merasa bebas bereksplorasi sehingga meningkatkan performa mereka dalam pembelajaran matematika. Siswa tidak lagi terpaku hanya pada cara menggambar grafik secara manual saat menyelesaikan masalah, tetapi mereka dapat memanfaatkan waktunya untuk memahami gambar yang telah dibuat dan memikirkan ide-ide baru bagaimana menyelesaikan masalah tersebut.

Berdasarkan hal tersebut, teknologi komputer sebagai alat bantu pembelajaran sudah semestinya disertakan dalam pembelajaran matematika seperti yang dinyatakan dalam KTSP, bahwa untuk meningkatkan keefektifan pembelajaran, sekolah diharapkan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi seperti komputer, alat peraga, atau media lainnya (Depdiknas, 2006). Menggunakan teknologi dalam pembelajaran sudah menjadi suatu kewajiban bagi guru. The ISTE's National Educational Technology Standards for Teachers (NETS-T) menekankan adanya peningkatan peran penggunaan teknologi dalam meningkatkan pembelajaran dan menunjukkan dalam indikator standar dan prestasi guru dalam lima bidang juga mendorong penggunaan teknologi yang tepat dalam pendidikan (Haciomeroglu, Bu, Schoen, dan Hohenwarter, 2009).

Sejalan dengan hal itu, dalam Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007 mengenai Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru yang merupakan salah satu dari Standar Pendidik dan Tenaga Kependidikan, memuat daftar kompetensi pedagogik, kepribadian, profesional dan sosial yang terintegrasi

dalam kinerja guru. Dalam daftar kompetensi tersebut, kompetensi memanfaatkan TIK terdaftar dalam Kompetensi Pedagogik dan Kompetensi Profesional untuk semua kelompok guru. Kompetensi Inti dan Kompetensi Pedagogik Guru Mata Pelajaran adalah:

1. Memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk kepentingan pembelajaran.
2. Memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran yang diampu.

Dalam pendidikan matematika, potensi TIK khususnya komputer telah membawa keuntungan dan kemudahan baik bagi siswa maupun guru. Sebagaimana dikemukakan oleh Fletcher dan Glass dalam Kusumah (2011) bahwa potensi teknologi komputer sebagai media dalam pembelajaran matematika begitu besar, komputer dapat dimanfaatkan untuk mengatasi perbedaan individual siswa; mengajarkan konsep; melaksanakan perhitungan, dan menstimulir belajar siswa. Kusumah (2011) juga menyatakan hadirnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi memberi kesempatan kepada seluruh siswa untuk semakin leluasa mengakses informasi yang relevan sesuai kebutuhan dan tuntutan; bereksplorasi dan menemukan sendiri konsep-konsep matematika yang terkandung dalam program komputer yang diberikan. Jadi dengan teknologi komputer siswa tidak hanya belajar dari guru dan buku sebagai sumber belajar, tetapi mereka akan mendapat sumber belajar yang lebih banyak.

Dalam melaksanakan pembelajaran, seorang guru harus dapat memilih bentuk interaksi atau pendekatan yang sesuai dengan kebutuhan. Ada berbagai macam pendekatan pembelajaran yang dikemas dalam bentuk program pembelajaran berbasis komputer atau *Computer Based Instruction* (CBI) yang dapat dilakukan, seperti: *drill and practice*, simulasi, tutorial dan permainan (Mukhtar dan Iskandar, 2012). Selain pendekatan tersebut, dapat juga dilakukan dalam bentuk penemuan, pemecahan masalah, presentasi atau demonstrasi, komunikasi tes dan sumber informasi, seperti yang dikemukakan oleh Kusumah (2011) bahwa terdapat beberapa bentuk interaksi pembelajaran berbasis IT/ICT, di antaranya adalah bentuk latihan dan praktek (*drill and practice*), tutorial, permainan (*game*), simulasi (*simulation*), penemuan (*discovery*), dan pemecahan

masalah (*problem solving*), presentasi atau demonstrasi, komunikasi tes dan sumber informasi.

Penggunaan TIK ini, telah turut pula memberi banyak alternatif metode dan model pembelajaran yang menggeser bentuk pendekatan dan metode konvensional. Salah satu model yang saat ini cukup potensial adalah pembelajaran *e-learning*. *E-learning* menjadi salah satu alternatif yang menarik karena dengan penggunaan *e-learning* akan memungkinkan terjadinya pembelajaran yang lebih baik dan dapat mendukung pembelajaran abad 21 dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. *E-learning* memberi kesempatan kepada siswa belajar secara mandiri melalui bahan ajar yang diprogram secara interaktif.

Saat ini banyak tersedia berbagai *software*, *tool* maupun konten pembelajaran *e-learning* yang dapat diperoleh dengan mudah melalui internet. Beberapa *resource* bahkan tersedia secara bebas dengan kualitas yang sudah teruji. Sebagai contoh misalnya *software GeoGebra* yang digunakan untuk pembelajaran matematika. *Software* ini sudah mendukung berbagai topik matematika dari geometri, aljabar, kalkulus dan banyak lagi topik lain.

Dengan beragam fasilitas yang dimiliki, *GeoGebra* dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran matematika untuk mendemonstrasikan atau memvisualisasikan konsep-konsep matematis serta sebagai alat bantu untuk mengkonstruksi konsep-konsep matematis. *GeoGebra* dikembangkan oleh Markus Hohenwarter pada tahun 2001. Menurut Hohenwarter (Mahmudi, 2011), *GeoGebra* adalah program komputer untuk membelajarkan matematika khususnya geometri dan aljabar. Program ini dapat dimanfaatkan secara bebas yang dapat diunduh dari www.geogebra.com. Program *GeoGebra* melengkapi berbagai program komputer untuk pembelajaran aljabar yang sudah ada, seperti *Derive*, *Maple*, *MuPad*, maupun program komputer untuk pembelajaran geometri, seperti *Geometry's Sketchpad* atau *CABRI*. Menurut Hohenwarter (Mahmudi, 2011), bila program-program komputer tersebut digunakan secara spesifik untuk membelajarkan aljabar atau geometri secara terpisah, *GeoGebra* dirancang untuk membelajarkan geometri sekaligus aljabar secara simultan.

Menurut Hohenwarter (Mahmudi, 2011), program *GeoGebra* sangat bermanfaat bagi guru maupun siswa. Tidak sebagaimana pada penggunaan *software* komersial yang biasanya hanya bisa dimanfaatkan di sekolah, *Geogebra* dapat diinstal pada komputer pribadi dan dimanfaatkan kapan dan di manapun oleh siswa maupun guru. Bagi guru, *GeoGebra* menawarkan kesempatan yang efektif untuk mengkreasi lingkungan belajar *online* interaktif yang memungkinkan siswa mengeksplorasi berbagai konsep-konsep matematis. Menurut Lavicza dalam Hohenwarter (Mahmudi, 2011), sejumlah penelitian menunjukkan bahwa *GeoGebra* dapat mendorong proses penemuan dan eksperimentasi siswa di kelas. Dengan bantuan *GeoGebra* ini diharapkan siswa lebih memahami konsep-konsep matematika.

Program *GeoGebra* memungkinkan visualisasi sederhana dari konsep geometris yang rumit. Dengan fitur-fitur visualisasinya dapat secara efektif membantu siswa dalam mengajukan berbagai konjektur matematis. Putz (Rahman, 2010) menambahkan ketika siswa menggunakan *GeoGebra*, mereka akan berakhir dengan pemahaman yang lebih mendalam pada materi geometri. Hal ini mungkin terjadi, karena siswa diberikan representasi visual yang kuat dan juga terlibat dalam kegiatan mengkonstruksi yang mengarah pada pemahaman dan *visual thinking* yang baik. Selain itu, penggunaan *GeoGebra* juga diduga dapat memenuhi kebutuhan akan kurangnya peraga atau media. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Surya (2013), menyatakan pemakaian media atau alat peraga dapat digunakan sebagai alat bantu untuk memahami konsep dan pemecahan masalah matematika.

Dengan latar belakang yang telah dipaparkan, diharapkan dengan pemanfaatan *software Geogebra* yang diterapkan sesuai kebutuhan dalam pembelajaran matematika, dapat mengembangkan kemampuan pemahaman dan *visual thinking* siswa. Oleh sebab itu, penulis terdorong untuk melakukan penelitian mengenai “Pengaruh Pembelajaran Berbantuan *GeoGebra* terhadap Peningkatan Kemampuan Pemahaman dan *Visual Thinking* Siswa SMP”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan di atas, permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemahaman siswa yang mengikuti pembelajaran berbantuan *GeoGebra* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran biasa?
2. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemahaman siswa yang mengikuti pembelajaran berbantuan *GeoGebra* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran biasa ditinjau dari Kelompok Kemampuan Matematis (KKM) siswa (atas, tengah, bawah)?
3. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan *visual thinking* siswa yang mengikuti pembelajaran berbantuan *GeoGebra* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran biasa?
4. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan *visual thinking* siswa yang mengikuti pembelajaran berbantuan *GeoGebra* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran biasa ditinjau dari Kelompok Kemampuan Matematis (KKM) siswa (atas, tengah, bawah)?
5. Bagaimana pendapat siswa terhadap pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra*.

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji

1. peningkatan kemampuan pemahaman siswa yang mengikuti pembelajaran berbantuan *GeoGebra* dan siswa yang mengikuti pembelajaran biasa;
2. peningkatan kemampuan pemahaman siswa yang mengikuti pembelajaran berbantuan *GeoGebra* dan siswa yang mengikuti pembelajaran biasa ditinjau dari Kelompok Kemampuan Matematis (KKM) siswa (atas, tengah, bawah);
3. peningkatan kemampuan *visual thinking* siswa yang mengikuti pembelajaran berbantuan *GeoGebra* dan siswa yang mengikuti pembelajaran biasa;

4. peningkatan kemampuan *visual thinking* siswa yang mengikuti pembelajaran berbantuan *GeoGebra* dan siswa yang mengikuti pembelajaran biasa ditinjau dari Kelompok Kemampuan Matematis (KKM) siswa (atas, tengah, bawah);
5. pendapat siswa terhadap pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra*.

D. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini, diharapkan dapat memberi manfaat bagi kemajuan pendidikan matematika secara umum dan secara khususnya :

1. Memberikan motivasi kepada guru matematika untuk memanfaatkan teknologi dan sarana yang telah tersedia dalam bentuk media pembelajaran berbasis komputer yaitu software *GeoGebra*.
2. Memberikan pembelajaran alternatif yang dapat digunakan di kelas, khususnya dalam usaha meningkatkan pemahaman dan *visual thinking* siswa melalui pembelajaran berbantuan *GeoGebra*.
3. Dapat meningkatkan kemampuan pemahaman dan *visual thinking* siswa SMP.
4. Dapat menjadi landasan berpijak atau bahan referensi bagi peneliti dalam rangka menindaklanjuti penelitian lainnya.

E. Definisi Operasional

Untuk memperoleh kesamaan dan menghindarkan penafsiran yang berbeda terhadap istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini, diberikan beberapa batasan istilah sebagai berikut:

1. Kemampuan pemahaman yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pemahaman relasional, yaitu pemahaman terhadap konsep di mana siswa dapat mengaitkan satu konsep/prinsip dengan konsep/prinsip lainnya secara benar.
2. Kemampuan *visual thinking* adalah kemampuan dalam memahami, menafsirkan dan memproduksi semua jenis informasi, kemudian mengubahnya ke dalam gambar, grafik atau bentuk-bentuk lainnya.

3. *GeoGebra* adalah *software* untuk membelajarkan matematika, khususnya geometri dan aljabar secara simultan. Fitur-fitur visualisasinya dapat secara efektif membantu siswa dalam mengajukan berbagai konjektur matematis.
4. Pembelajaran berbantuan *GeoGebra* yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik, sesuai dengan Kurikulum 2013 dengan berbantuan *GeoGebra*.
5. Pembelajaran biasa adalah pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik sesuai dengan Kurikulum 2013 tanpa berbantuan *GeoGebra*.
6. Peningkatan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah peningkatan kemampuan pemahaman dan *visual thinking* siswa, yang ditinjau berdasarkan gain ternormalisasi (*N-Gain*) dari perolehan skor pretes dan postes siswa.

$$\text{Gain ternormalisasi } (g) = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretes}} \quad (\text{Meltzer, 2002})$$